

**MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):**

**(19)[ISSUING COUNTRY]** Japan Patent Office (JP)

**(12)[GAZETTE CATEGORY]** Laid-open Kokai Patent (A)

**(11)[KOKAI NUMBER]** Unexamined Japanese Patent  
2001-113354(P2001-113354A)

**(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION]** April 24, Heisei 13 (2001. 4.24)

**(54)[TITLE OF THE INVENTION]** The preheating method of a die

**(51)[IPC INT. CL. 7]** B22D 17/22

B22C 9/06

B22D 18/04

**[FI]** B22D 17/22 D

B22C 9/06 B

B22D 18/04 Q

**[REQUEST FOR EXAMINATION]** No

**[NUMBER OF CLAIMS]** 4

**[FORM OF APPLICATION]** Electronic

**[NUMBER OF PAGES]** 5

**(21)[APPLICATION NUMBER]** Japanese Patent Application Heisei 11-293818

**(22)[DATE OF FILING]** October 15, Heisei 11 (1999. 10.15)

**(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]**

**[ID CODE]** 000002967

**[NAME OR APPELLATION]** Daihatsu Motor Co., Ltd.

**[ADDRESS OR DOMICILE]**

**(72)[INVENTOR]**

**[NAME OR APPELLATION]** Hamabe Toshiyuki

**[ADDRESS OR DOMICILE]**

**(72)[INVENTOR]**

**[NAME OR APPELLATION]** Imamura Katsu

**[ADDRESS OR DOMICILE]**

**[THEME CODE (REFERENCE)]** 4E093

**[F TERM (REFERENCE)]** 4E093 NA01 NB05

**(57)[ABSTRACT OF THE DISCLOSURE]**

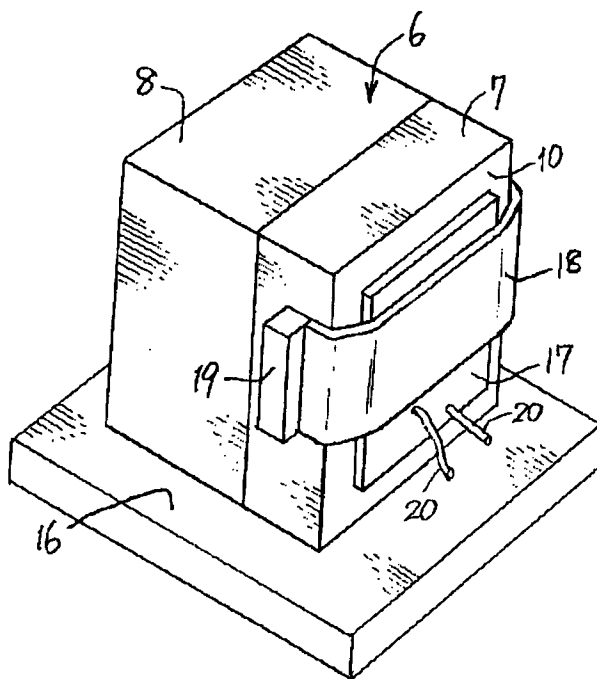
**[SUBJECT OF THE INVENTION]** The method of the die pre-heat before a casting start is provided with various things.

However, it cannot say it as the advantageous thing for reconstruction or the maintenance of a die.

**[PROBLEM TO BE SOLVED]** In order to solve the above-mentioned problem, it sticks the plate-shaped high frequency guidance heating coil 17 at the flat surface 10 of the outer surface of die 6.

It makes an eddy current induce in the base material of die 6 by supplying electricity in this state.

It heats beforehand with the Joule heat by it.

**[CLAIMS]**

**[CLAIM 1]** A preheating method of the die, which sticks a high frequency guidance heating coil to the outer surface of a die.

It heats a die beforehand with the Joule heat which it produces by this heating coil.

**[CLAIM 2]** A preheating method of the die, in which the flat surface for fixation is formed in the stationary platen of a die-cast casting machine, in the form attached after the flat surface of a fixed mould has made intimate contact at said flat surface for fixation, it sticks a high frequency guidance heating coil at the flat surface of a fixed mould.

It heats a die beforehand with the Joule heat which it produces by this heating coil.

**[CLAIM 3]** A preheating method of the die, in which in Claim 2, while the movable mould is united by the fixed mould, both dies are pre-heated before wearing to a die-cast casting machine.

**[CLAIM 4]** A preheating method of the die, in which in either of Claim 1, 2 and 3, as for the high frequency guidance heating coil, Conducting wire is integrated

in flat form circularly or unifying flatly arranged in the form of an elliptical spiral by an insulating material.

## **[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]**

**[0001]**

**[TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION]** In preheating of a die, especially die casting, since the temperature of a die is raised to a prescribed value in order to obtain the casting of good quality, it is necessary to start casting. This invention belongs to the technical field of such a die pre-heat.

**[0002]**

**[PRIOR ART AND PROBLEM]** The various thing is adopted as the approach of heating a die beforehand.

Generally the most primitive thing is called "abandon shot."

At the time of casting boot, it performs some casting and is pre-heating the die with the heat of the molten metal at this time.

Therefore, number (quantity) changes in the size of an article etc.

However, the scrap of the article of the quantity of five pieces or ten pieces is carried out as inferior goods.

Such a thing is a very uneconomical thing.

There exists a reduction or the need of eliminating the number of "abandon shot" as much as possible.

**[0003]** Since it has the above troubles, the pre-heating system of a metallic mold are variously proposed.

The one opens the die and it heats the cavity surface with an electric heater or a gas burner.

It performs this way, where a die is attached to a die-cast casting machine.

Therefore, the operation rate of a casting machine falls, furthermore, in order to heat a cavity surface directly, degradation of a die will be premature.

**[0004]** As the another preheating method, it forms the oil path in the die and pours high temperature oil here.

This method needs to provide an oil path in a die specially, therefore, reconstruction manufacture of a die becomes complicated, and it is not desirable in respect of a man-hour or the cost price.

Furthermore, sufficient sealing structure is indispensable so that concerning safety and high temperature oil may not be revealed.

**[0005]** Furthermore, there are some which end a hole in a die and insert an electrothermal heater in it as the other method.

This thing, reconstruction of a die is needed as expected, it is not structurally desirable.

Moreover, in order to avoid the danger of earth-leakage, it is necessary to take sufficient measures.

There is a place which is not structurally desirable as expected.

**[0006]**

**[MEANS TO SOLVE THE PROBLEM AND OPERATION]** With this invention, it provided in order to solve the above problems, invention of Claim 1 attaches a high frequency guidance heating coil to the outer surface of a die.

It is characterized by heating a die beforehand with the Joule heat which it produces by this heating coil.

By carrying out like this, a die metal is heated with a Joule heat, "Abandon-shot" number of objects at the time of casting upright can be reduced substantially.

"Abandon shot" can also be eliminated now by fully heating over many hours.

**[0007]** Invention of Claim 2 was suggested paying attention to the special feature on the structure of a die-cast casting machine, and the flat surface for fixation is formed in the stationary platen of a die-cast casting machine, in the form attached after the flat surface of a fixed mould has made intimate contact at said flat surface for fixation, it sticks a high frequency guidance heating coil at the flat surface of a fixed mould.

It is characterized by heating a die beforehand with the Joule heat which it produces by this heating coil.

**[0008]** Therefore, a high frequency guidance heating coil will be contacted to the flat surface of a fixed mould.

Therefore, it can make the heat generation inside a die with high effectiveness perform.

This is what perceived that the attachment surface of a fixed mould was generally made into a flat surface, and makes the best combination attachment

of this surface state and a high frequency guidance heating coil.

Generally, the part near the high frequency guidance heating coil constitutes a high heat, therefore, even if it stops the supplying electricity to a coil, the vicinity of a cavity part will be heated from this high-heat part.

Therefore, also when attaching a die to a die-cast casting machine, the vicinity of a cavity part is in a temperature-rise inclination, therefore, there are no worries about the temperature reduction of a die attachment transition stage, and a good pre-heat is made.

Such an advantage is acquired by overheating from the direction of the fixed flat surface of the side isolated from the cavity part.

**[0009]** And if the frequency of a high frequency guidance heating coil is set up highly, more eddy currents will be induced by the location near the flat surface of a fixed mould, therefore, the temperature of this part becomes higher and the heat transfer of that heat is carried out to a cavity part.

Moreover, if a frequency is set up low, an eddy current will be induced over a wide range to the deep location of a die metal department, therefore, it can heat the location near a cavity part.

Thus, it can perform the pre-heat according to a die shape by specifying the frequency of a high frequency guidance heating coil suitably.

**[0010]** Invention of Claim 3, in Claim 2, while the movable mould is united by the fixed mould, it is characterized by pre-heating both dies, before wearing to a die-cast casting machine.

Therefore, the heat from a fixed mould is communicated also to a movable mould, it is effective in raising the temperature of a movable side.

By uniting the movable mould, it can make heat release less.

Furthermore, it can heat beforehand the die which it uses during the action of a die-cast casting machine at the next, therefore, the following article is immediately cast only in exchanging a preheating finished die, it is effective in raising the operation rate of a casting machine.

And the die is carrying out thermal expansion near at the time of continuous casting by pre-heating the whole die beforehand, therefore, it means that die-height adjustment was made beforehand.

Adjustment is made very small or is omissible.

**[0011]** It sets invention of Claim 4 to either of Claim 1, 2 and 3, high frequency guidance heating coil, conducting wire is characterized by integrating in flat form circularly or unifying flatly arranged in the form of an elliptical spiral by an insulating material.

Therefore, it can stick a flat coil at the flat surface of a fixed mould, therefore, it can perform electromagnetic-induction heat efficiently.

Moreover, the high frequency guidance heating coil is plate-shaped, therefore It can minimize a space and is advantageous on operativity or handling.

**[0012]**

**[EMBODIMENT OF THE INVENTION]** Hereafter, according to Embodiment of illustration, it demonstrates this invention in detail.

The die of illustration is a die-cast casting machine.

In the form very generally adopted, this figure shows only the location corresponding to the part of a die.

If the arrangement of the die is demonstrated according to FIG. 2, after the stationary platen 2 has stood up, it has connected together firmly on the stationary bed 1.

The moving platen 3 which it let stand up with a posture parallel to it is arranged so that it can transfer to right and left by a guide rail 4.

The tie rod 5 connected with the stationary platen 2 is penetrating the moving platen 3 in the state where it can slide.

The end part of a tie rod 5 is penetrating the support board 24, an oil hydraulic cylinder 25 is connected with this support board 24, a toggle mechanism 28 is connected with the piston rod 26, opening and closing of die 6 is made.

**[0013]** As for die 6, the fixed mould 7 and the movable mould 8 are a pair, the fixed mould 7 is connected with the stationary platen 2, the movable mould 8 is connected with the moving platen 3.

The flat surface 9 for fixation is formed in a stationary platen 2, as what is contacted to it, the flat surface 10 of a fixed mould 7 is formed.

The method of connecting a fixed mould 7 with the flat surface 9 for fixation is also usual.

The hydraulic die clamp apparatus is used.

It connects with the moving platen 3 by the method as a fixed mould 7 also with a similar movable mould 8.

In addition, in order to carry out the movement stroke of a moving platen 3 smoothly, it has installed four tie rods 5 for a guide.

**[0014]** It has connected with the stationary platen 2 in the state where it made sleeve 11 penetrate.

It connects this in the flowing hole 12 of a fixed mould 7.

And code 13 is a cavity formed when both dies unite.

The pouring hole 14 has carried out opening to sleeve 11.

It sends into cavity 13 the light-alloy molten metal implanted here, for example, an aluminum molten metal, with plunger 15, and product casting is made.

**[0015]** FIG. 1 is in the state which mounts die 6 on a support stand 16, and is carrying out the die pre-heat.

It attached the high frequency guidance heating coil 17 at the flat surface 10 of a fixed mould, and contact is maintained in the pressing band 18.

Here, it has connected magnet 19 with the end part of the pressing band 18.

It is letting this absorb to the outer surface of die 6 like illustration.

In addition, code 20 is conducting wire connected to a high frequency inverter power supply device (not shown).

**[0016]** The conducting wire of the high frequency guidance heating coil 17 is what was arranged by winding the in the form of a circular or elliptical spiral like FIG. 6 like FIG. 5, without leaving gap between conducting wire 21.

The hatching part of the broken line of both figures shows the arranged conducting wire.

And in order to make coil 17 flat like FIG. 3, it provides a shallow hollow in the base plate made from an insulating material 23 like the epoxy resin containing glass fiber, or polypropylene, and is inserting spiral conducting wire 21 here.

In order to keep this conducting wire from coming apart, it is appropriate to attach conducting wire 21 by an insulating material.

Or although not illustrated, it moulds conducting wire 21 by a synthetic resin, and may form it plate-shaped.

Thus, it can stick coil 17 at the flat surface 10 of a fixed mould like FIG. 1 or FIG. 3.

In addition, a circular coil and an ellipse coil are properly used according to the size and shape of a die.

**[0017]** It demonstrates the action of Embodiment demonstrated above.

If an alternating-current electric current is passed to the high frequency guidance heating coil 17, an eddy current will be induced in a die base material, the pre-heat of a die is made with the Joule heat by it.

If the frequency which it provides to the high frequency guidance heating coil 17 is made higher, more eddy currents will be induced by the location near the flat surface 10 of a fixed mould, therefore, the temperature of this part becomes higher and the heat transfer of that heat is carried out to a cavity part.

Moreover, if a frequency is set up low, an eddy current will be induced over a wide range to the deep location of a die base material, therefore, it can heat the location near a cavity part.

Thus, the pre-heat according to a die shape is performed by specifying the frequency of a high frequency guidance heating coil suitably.

**[0018]** The result of having experimented in the method of this invention is as follows.

Die measurement used the cast iron die with 750 mm long, 700 mm wide, and a depth of 700 mm.

This is a die in which it casts the cylinder head cover of a 660cc gasoline engine like FIG. 4.

The high frequency guidance heating coil 17 is 550 mm in square, and thickness is 15 mm.

Heat input is 22Kw and a frequency is 40kHz.

It made the electrical charging time into 75 minutes.

As a result, directly under coil 17, it was 150-degree Centigrade in the closeness of cavity 13 230-degree Centigrade.

It carried out die casting on this condition.

As a result, the number of "abandon shot" is three, the non defective unit was obtained after that.

**[0019]** FIG. 7, it applies adhesive 22 of an epoxy type between the contacted conducting wire 21, and it is what formed conducting wire 21 plate-shaped, and it can bring only a part for conducting wire 21 to be exposed close to a flat surface 10, and raises heat effectiveness.

Furthermore, it can make easily.

**[0020]** In this invention, the high frequency guidance heating coil has a flat form, therefore, if the flat surface which can respond to it is in a die, it can heat beforehand easily.

For example, it sticks coil 17 also to sticking coil 17 on the upperside and horizontal side face of die 6 of FIG. 1, and the not only the fixed mould 7 but movable mould 8.

Or it sticks a high frequency guidance heating coil at the flat surface for attachment of a movable mould, it may make it heat both movable / fixed metallic molds simultaneously.

**[0021]** About control of a preheat, it can implement easily by the control method conventionally used generally.

Since it will interfere with piping near it if the die temperature of the high frequency guidance heating-coil neighborhood temperature raises too much in precedence as an example, if the temperature of this part reaches a constant value, it will perform electric-current control and will control a temperature rise, after that, it performs electric-current control in the temperature rise mode again. Local overheat of a die is prevented by repeating such control, it performs temperature rise near the cavity appropriately by the heat transfer according to the heat measure of a die.

It inserts the thermo sensor in the prescribed location of a die, and performs electric-current control according to the temperature of each part.

As the other method, if the temperature of a certain standard position becomes a prescribed value, it will stop supplying electricity, there are some which notify that the pre-heat was finalized at the buzzer.

This method has the simple shape of a die, and it is suitable when there is no heat failure of the above piping.

**[0022]**

**[ADVANTAGE OF THE INVENTION]** According to this invention, it lets the outer surface of a die contact a high frequency guidance heating coil.

It heats a die beforehand with the Joule heat which it produces by this heating coil, therefore

A die metal is heated with a Joule heat, "Abandon-shot" number of objects at the time of casting upright can be reduced substantially.

That is, in the PRIOR ART, when many, it was obliged to ten "abandon shot." However, in this invention, it is good at "abandon shot" of 2 or 3 pieces. "Abandon shot" can also be eliminated now by fully heating over many hours. Therefore, it is very effective for reduction of material, or a reduction of useless operation of a casting machine.

**[0023]** The flat surface for fixation is formed in the stationary platen of a die-cast casting machine, in the form attached after the flat surface of a fixed mould has made intimate contact at said flat surface for fixation, it lets the flat surface of a fixed mould contact a high frequency guidance heating coil.

It heats a die beforehand with the Joule heat which it produces by this heating coil, therefore

A high frequency guidance heating coil will be in the state where it contacted to the flat surface of a fixed mould, it can make high heat generation of effectiveness perform inside a die.

This is what perceived that the attachment surface of a fixed mould was generally made into a flat surface, and makes the best combination attachment of this flat-surface state and a high frequency guidance heating coil.

Generally, the part near the high frequency guidance heating coil constitutes a high heat, therefore, even if it stops the supplying electricity to a coil, the vicinity of a cavity part will be heated from this high-heat part.

Therefore, also when attaching a die to a die-cast casting machine, the vicinity of a cavity part is in a temperature-rise inclination, therefore, there are no worries about the temperature reduction of a die attachment transition stage, and a good pre-heat is made.

Such an advantage is acquired by overheating from the direction of the fixed flat surface of the side isolated from the cavity part.

**[0024]** And if the frequency of a high frequency guidance heating coil is set up highly, more eddy currents will be induced by the location near the flat surface of a fixed mould, therefore, the temperature of this part becomes higher and the heat transfer of that heat is carried out to a cavity part.

Moreover, if a frequency is set up low, an eddy current will be induced over a wide range to the deep location of a die metal department, therefore, it can heat the location near a cavity part.

Thus, it can perform the pre-heat according to a die shape by specifying the

frequency of a high frequency guidance heating coil suitably.

**[0025]** While the movable mould is united by the fixed mould, both dies are pre-heated before wearing to a die-cast casting machine, therefore

The heat from a fixed mould is communicated also to a movable mould, it is effective in raising the temperature of a movable side.

By uniting the movable mould, it can make heat release less.

Furthermore, it can heat beforehand the die which it uses during the action of a die-cast casting machine at the next, therefore, the following article is immediately cast only in exchanging a preheating finished die, it is effective in raising the operation rate of a casting machine.

And the die is carrying out thermal expansion near at the time of continuous casting by pre-heating the whole die beforehand, therefore, it means that die-height adjustment was made beforehand.

It is made very small or it is omissible.

**[0026]** As for the high frequency guidance heating coil, Conducting wire is integrated in flat form circularly or unifying flatly arranged in the form of an elliptical spiral by an insulating material.

Therefore

It can stick a flat coil at the flat surface of a fixed mould, therefore, it can perform electromagnetic-induction heat efficiently.

Moreover, the high frequency guidance heating coil is plate-shaped, therefore

It can minimize a space and is advantageous in respect of operativity or handling.

#### **[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]**

**[FIG. 1]** It is the pictorial drawing showing the state of a die pre-heat.

**[FIG. 2]** It is the side view showing the principal part of a die-cast casting machine.

**[FIG. 3]** It is the vertical side view showing a preheating state.

**[FIG. 4]** It is the pictorial drawing of a cast.

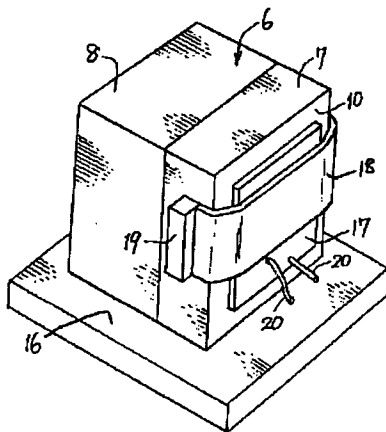
**[FIG. 5]** It is the top view of a high frequency guidance heating coil.

**[FIG. 6]** It is the top view of another high frequency guidance heating coil.

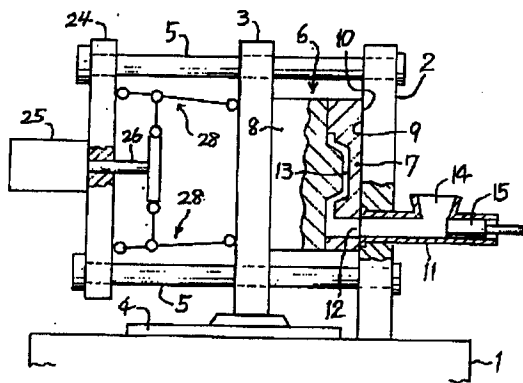
**[FIG. 7]** It is sectional drawing of the high frequency guidance heating coil at the time of attaching conducting wire.

<b>[DESCRIPTION OF SYMBOLS]</b>		6	Die
17	High frequency guidance heating coil		
2	Stationary platen		
9	The flat surface for fixation		
7	Fixed mould		
10	Flat surface		
8	Movable mould		
21	Conducting wire		
23 22	Insulating material		

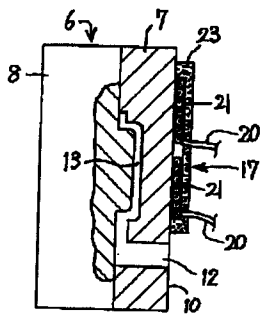
**[FIG. 1]**



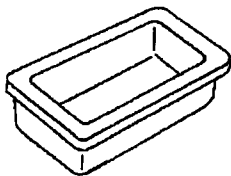
**[FIG. 2]**



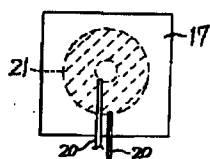
**[FIG. 3]**



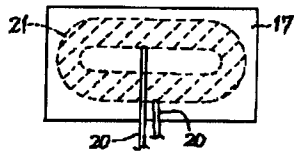
**[FIG. 4]**



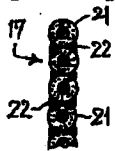
**[FIG. 5]**



**[FIG. 6]**



**[FIG. 7]**



## **THOMSON DERWENT TERMS AND CONDITIONS**

*Thomson Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.*

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our website:

["THOMSONDERWENT.COM"](http://THOMSONDERWENT.COM) (English)

["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001113354  
PUBLICATION DATE : 24-04-01

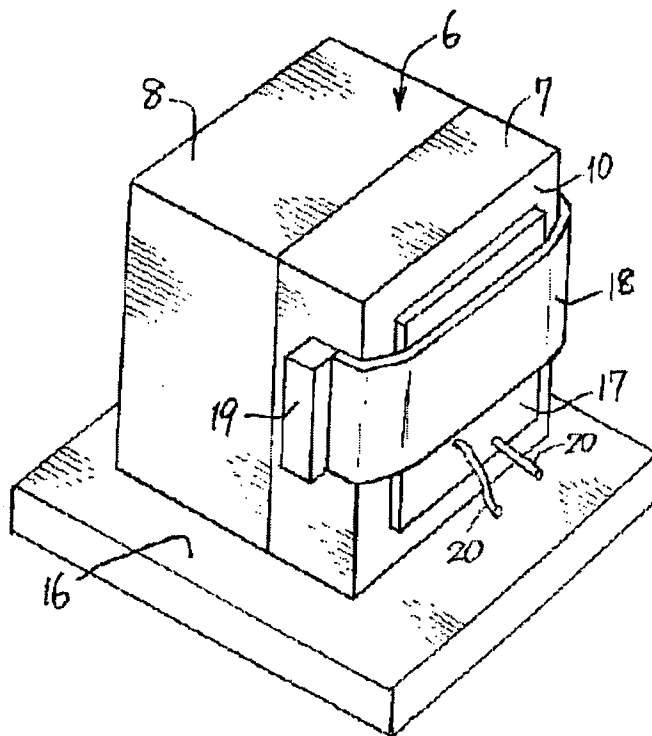
APPLICATION DATE : 15-10-99  
APPLICATION NUMBER : 11293818

APPLICANT : DAIHATSU MOTOR CO LTD;

INVENTOR : IMAMURA KATSU;

INT.CL. : B22D 17/22 B22C 9/06 B22D 18/04

TITLE : METHOD FOR PREHEATING  
METALLIC MOLD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such problem that various methods are provided as a method for preheating a metallic mold before starting casting but these methods are not always advantageous to the reconstruction and the maintenance of the metallic mold.

SOLUTION: A plate-like high frequency induction heating coil 17 is tightly stuck to a flat surface 10 of the outside surface of the metallic mold 6. Eddy current is induced in the base material of the metallic mold 6 by supplying the current in this state and the preheating is executed with joule heat by using this coil.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-113354

(P2001-113354A)

(43) 公開日 平成13年4月24日 (2001.4.24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマート\* (参考)

B 2 2 D 17/22

B 2 2 D 17/22

D 4 E 0 9 3

B 2 2 C 9/06

B 2 2 C 9/06

B

B 2 2 D 18/04

B 2 2 D 18/04

Q

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-293818

(22) 出願日

平成11年10月15日 (1999. 10. 15)

(71) 出願人 000002967

ダイハツ工業株式会社

大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(72) 発明者 浜辺 俊之

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハ

ツ工業株式会社内

(72) 発明者 今村 克

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハ

ツ工業株式会社内

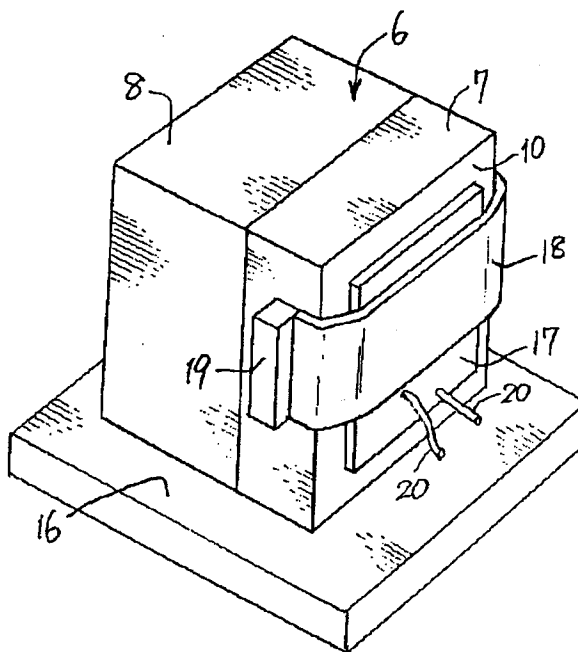
Fターム(参考) 4E093 NA01 NB05

(54) 【発明の名称】 金型の予熱方法

(57) 【要約】

【課題】 鑄造開始前の金型予熱の仕方には、いろいろなものが提供されているが、金型の改造や維持管理にとって有利なものとはいえない。

【解決手段】 上述の課題を解決するために、金型6の外側面の平面10に板状の高周波誘導加熱コイル17を密着させる。この状態で通電することによって、金型6の母材中に渦電流を誘起させて、それによるジュール熱で予熱するのである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金型の外側面に高周波誘導加熱コイルを密着させ、この加熱コイルによって生じるジュール熱で金型を予熱することを特徴とする金型の予熱方法。

【請求項2】 ダイカスト鑄造機の固定盤に固定用平面が形成され、固定金型の平面が前記固定用平面に密接した状態で取り付けられる形式のものにおいて、高周波誘導加熱コイルを固定金型の平面に密着させ、この加熱コイルによって生じるジュール熱で金型を予熱することを特徴とする金型の予熱方法。

【請求項3】 請求項2において、固定金型には可動金型が合体されていると共に、両金型はダイカスト鑄造機への装着前に予熱されることを特徴とする金型の予熱方法。

【請求項4】 請求項1、請求項2および請求項3のいずれかにおいて、高周波誘導加熱コイルは、導線を円形または長円形の渦巻き状に配列したものを絶縁材料で平板状に一体化したものであることを特徴とする金型の予熱方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】金型の予熱、とくにダイカスト鑄造においては、良好な品質の鑄物を得るために、金型の温度を所定値に上昇させてから、鑄造を開始する必要がある。本発明は、このような金型予熱の技術分野に属している。

【0002】

【従来の技術とその問題点】金型を予熱する手法としては、種々なものが採用されている。その最も原始的なものは、一般に「捨て打ち」と称されているもので、鑄造立ち上げ時に、いくつかの鑄造を行って、この時の溶融金属の熱で金型を予熱している。したがって、品物の大きさ等で個数は変わるが、5個とか10個という数量の品物が不良品として廃却されている。このようなことは、大変、不経済なことであり、できるだけ「捨て打ち」の個数を削減、もしくは、なくしてしまう必要がある。

【0003】上述のような問題点のために、金型の予熱方式がいろいろと提案されている。そのひとつは、金型を開いておいてそのキャビティ面を電気ヒータあるいはガスバーナで加熱するものである。このやり方は、金型がダイカスト鑄造機に取り付けられた状態で行うので、鑄造機の稼働率が低下し、さらにキャビティ面を直接加熱するために金型の劣化が早くなってしまう。

【0004】別の予熱方法としては、金型に油路を形成しておき、ここに高温油を流すものである。この方法は、金型に油路を特別に設ける必要があるため、金型の改造製作が複雑となり、工数や原価の面で好ましくない。さらに、安全上、高温油が漏洩しないように十分なシール構造が不可欠である。

【0005】さらに、他の方法としては、金型に孔を明けて電熱ヒータを挿入するものがある。このものは、やはり金型の改造が必要となり、構造的に好ましくない。また、漏電の危険性を回避するために十分な対策を講じる必要があり、やはり構造的に好ましくない所がある。

【0006】

【課題を解決するための手段とその作用】本発明は、上述のような問題点を解決するために提供されたもので、請求項1の発明は、金型の外側面に高周波誘導加熱コイルを密着させ、この加熱コイルによって生じるジュール熱で金型を予熱することを特徴としている。こうすることによって、金型金属がジュール熱で加熱され、鑄造立ち上げ時の「捨て打ち」個数を大幅に削減することができ、さらには十分に時間をかけて加熱することによって、「捨て打ち」をなくすることも可能になる。

【0007】請求項2の発明は、ダイカスト鑄造機の構造上の特質に注目して発案されたもので、ダイカスト鑄造機の固定盤に固定用平面が形成され、固定金型の平面が前記固定用平面に密接した状態で取り付けられる形式のものにおいて、高周波誘導加熱コイルを固定金型の平面に密着させ、この加熱コイルによって生じるジュール熱で金型を予熱することを特徴としている。

【0008】したがって、高周波誘導加熱コイルは固定金型の平面に密着した状態になるので、効率の高い金型内部の発熱をおこなわせることができる。このことは、固定金型の取付け面が一般的に平面とされていることに着眼したもので、この面状態と高周波誘導加熱コイルの取付けとを最善の組み合わせにしているのである。一般的には、高周波誘導加熱コイル近傍の部分が高熱となるので、コイルへの通電を停止しても、この高熱部分からキャビティ部近傍が加熱されることとなる。したがって、金型をダイカスト鑄造機に取り付けるときにも、キャビティ部近傍は温度上昇傾向にあるので、金型取付け過渡期の温度降下の心配がなく、良好な予熱がなされるのである。このような利点は、キャビティ部から離隔した側の固定平面の方から過熱することによって得られるのである。

【0009】そして、高周波誘導加熱コイルの周波数を高く設定すれば、固定金型の平面に近い箇所に渦電流がより多く誘起されるので、この部分の温度が高くなって、その熱がキャビティ部に伝熱される。また、周波数を低く設定すれば、金型金属部の深い箇所まで広い範囲にわたって渦電流が誘起されるので、キャビティ部に近い箇所を加熱することができる。このように、高周波誘導加熱コイルの周波数を適宜選定することによって、金型形状に応じた予熱が行えるのである。

【0010】請求項3の発明は、請求項2において、固定金型には可動金型が合体されていると共に、両金型はダイカスト鑄造機への装着前に予熱されることを特徴としている。よって、固定金型からの熱が可動金型にも伝

達されて、可動側の温度を少しでも高めるのに有効であり、可動金型が合体されていることによって、放熱を少なくすることができる。さらに、ダイカスト鑄造機の作動中に次に使用する金型を予熱することができるので、予熱済みの金型を交換するだけで直ちに次の品物が鑄造され、鑄造機の稼働率を高めるのに有効である。そして、予め金型全体が予熱されていることによって、金型は連続鑄造時に近い熱膨張をしているので、事前にダイハイト調整がなされたこととなり、調整の微量化あるいは省略することができるのである。

【0011】請求項4の発明は、請求項1、請求項2および請求項3のいずれかにおいて、高周波誘導加熱コイルは、導線を円形または長円形の渦巻き状に配列したものを絶縁材料で平板状に一体化したものであることを特徴としている。したがって、平板状のコイルを固定金型の平面に密着させることができるので、電磁誘導加熱が効率的に行える。また、高周波誘導加熱コイルは板状であるから、スペースが最小化でき作業性や取扱い上、有利である。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図示の実施形態にしたがって、本発明をくわしく説明する。図示の金型はダイカスト鑄造機のものであり、きわめて一般的に採用されている形式で、同図は金型の部分に対応した箇所だけを示している。その金型の配置を図2にしたがって説明すると、静止しているベッド1上に、固定盤2が起立した状態でしっかりと結合しており、それと並行な姿勢で起立させた可動盤3が、ガイドレール4で左右に移動できるようになっている。固定盤2に結合したタイバー5は、摺動可能な状態で可動盤3を貫通している。タイバー5の端部は支持盤24を貫通しており、この支持盤24に油圧シリンダ25が結合され、そのピストンロッド26にトグル機構28が連結されて、金型6の開閉がなされる。

【0013】金型6は、固定金型7と可動金型8が対になっていて、固定金型7は固定盤2に結合されており、可動金型8は可動盤3に結合されている。固定盤2には固定用平面9が形成され、それに密着するものとして、固定金型7の平面10が形成されている。固定金型7を固定用平面9に結合する方法も通常のものであり、油圧式の金型クランプ装置が用いられている。可動金型8も固定金型7と同様な方法で可動盤3に結合されている。なお、可動盤3の進退ストロークを円滑にするために、ガイド用のタイバー5は四本設置してある。

【0014】固定盤2にはスリーブ11を貫通させた状態で結合しており、これは固定金型7の通湯口12に連通している。そして、符号13は両金型が合体したときに形成されるキャビティである。スリーブ11には注湯口14が開口させてあり、ここに注入した軽合金溶湯、たとえばアルミニウム溶湯をプランジャ15でキャビテ

ィ13へ送り込んで、製品鑄造がなされる。

【0015】図1は、金型6を支持台16上に載せて金型予熱をしている状態である。固定金型の平面10に高周波誘導加熱コイル17を密着させたもので、押さえバンド18で密着が維持されている。ここでは押さえバンド18の端部に磁石19が結合しており、これを図示のように金型6の外側面に吸着させている。なお、符号20は高周波インバータ電源装置（図示していない）に接続される導線である。

10 【0016】高周波誘導加熱コイル17の導線は、図5のような円形または図6のような長円形の渦巻き状に配列したもので、導線21間に隙間を空けることなく渦状に巻いてある。両図の破線のハッチング部分が、配列された導線を示している。そして、図3のようにコイル17を平板状にするために、グラスファイバー入りのエポキシ樹脂やポリプロピレンのような絶縁材料23で作った基板に浅い窪みを設け、ここに渦巻き状の導線21を挿入している。この導線がばらばらにならないようにするために、導線21を絶縁材料で接着するのが適当である。あるいは、図示していないが、導線21を合成樹脂でモールドして板状に形成してもよい。このようにして、図1や図3のように固定金型の平面10にコイル17を密着させることができる。なお、円形コイルや長円形コイルは、金型の大きさや形状に応じて使い分けられる。

20 【0017】以上に説明した実施形態の作動を説明する。高周波誘導加熱コイル17に交流電流を流すと、金型母材内に渦電流が誘発され、それによるジュール熱で金型の予熱がなされる。高周波誘導加熱コイル17に付与する周波数を高くすると、固定金型の平面10に近い箇所30に渦電流がより多く誘起されるので、この部分の温度が高くなって、その熱がキャビティ部に伝熱される。また、周波数を低く設定すれば、金型母材の深い箇所まで広い範囲にわたって渦電流が誘起されるので、キャビティ部に近い箇所を加熱することができる。このように、高周波誘導加熱コイルの周波数を適宜選定することによって、金型形状に応じた予熱が行われるのである。

40 【0018】本発明の方法を実験した結果は、つぎのとおりである。金型寸法は縦750mm、横700mm、奥行き700mmの鑄鉄製金型を用いた。これは、図4のような660ccガソリンエンジンのシリンダヘッドカバーを鑄造する金型である。高周波誘導加熱コイル17は550mmの正方形で、厚さは15mmである。加熱入力22Kw、周波数は40KHzである。通電時間は、75分とした。その結果、コイル17の直下では摂氏230度、キャビティ13の直近では摂氏150度であった。この条件でダイカスト鑄造をした結果、「捨て打ち」は3ショットだけで、その後は良品が得られた。

50 【0019】図7は、密着した導線21の間にエポキシ系の接着剤22を塗布して、導線21を板状に成形した

もので、導線 21 が露出している分だけ平面 10 に近づけることができ、加熱効率が高められ、さらに簡単に作ることができるものである。

【0020】本発明においては、高周波誘導加熱コイルは平板状の形になっているので、金型にそれに対応できる平面があれば、簡単に予熱することができる。たとえば、図 1 の金型 6 の上面や横側面にコイル 17 を密着させることや、固定金型 7 だけではなく可動金型 8 にもコイル 17 を密着させるのである。あるいは、可動金型の取付け用平面に高周波誘導加熱コイルを密着させて、可動・固定両金型を同時に加熱するようにしてもよい。

【0021】予熱温度の制御に関しては、従来から一般に使用されている制御方法で簡単に実施することができる。一例としては、高周波誘導加熱コイル近辺の金型温度が先行的に昇温しすぎると、その近くの配管類に支障を来すので、この部分の温度が一定値に達したら電流制御を行って温度上昇を抑制し、その後、再び昇温モードの電流制御を行うのである。このような制御を繰り返すことによって、金型の局所的な過熱が防止され、金型の熱マスに応じた熱伝達でキャビティ近傍の昇温を適正に行うのである。金型の所定の箇所に温度センサーを挿入しておき、各部の温度に応じて電流制御をおこなうのである。他の方法としては、ある基準位置の温度が所定値になったら通電を停止して、ブザーで予熱が完了したことを知らせるものがある。この方法は金型の形状が単純で、前述のような配管類の熱障害がない場合に適している。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明によれば、金型の外側面に高周波誘導加熱コイルを接触させ、この加熱コイルによって生じるジュール熱で金型を予熱するものであるから、金型金属がジュール熱で加熱され、鑄造立ち上げ時の「捨て打ち」個数を大幅に削減することができる。すなわち、従来技術では多いときには 10 個もの「捨て打ち」を余儀なくされていたのであるが、本発明では、2 乃至 3 個の「捨て打ち」で済むのである。さらには十分に時間をかけて加熱することによって、「捨て打ち」をなくすることも可能になる。したがって、材料の節減や鑄造機の無駄な運転の削減にとって非常に有効である。

【0023】ダイカスト鑄造機の固定盤に固定用平面が形成され、固定金型の平面が前記固定用平面に密接した状態で取り付けられる形式のものにおいて、高周波誘導加熱コイルを固定金型の平面に接触させ、この加熱コイルによって生じるジュール熱で金型を予熱するものであるから、高周波誘導加熱コイルは固定金型の平面に密着した状態となり、効率の高い発熱を金型内部で行わせることができる。このことは、固定金型の取付け面が一般的に平面とされていることに着目したもので、この平面状態と高周波誘導加熱コイルの取付けとを最善の組み合わせにしているのである。一般的には、高周波誘導加熱

コイル近傍の部分が高熱となるので、コイルへの通電を停止しても、この高熱部分からキャビティ部近傍が加熱されることとなる。したがって、金型をダイカスト鑄造機に取り付けるときにも、キャビティ部近傍は温度上昇傾向にあるので、金型取付け過渡期の温度降下の心配がなく、良好な予熱がなされるのである。このような利点は、キャビティ部から離隔した側の固定平面の方から過熱することによって得られるのである。

【0024】そして、高周波誘導加熱コイルの周波数を高く設定すれば、固定金型の平面に近い箇所に渦電流がより多く誘起されるので、この部分の温度が高くなって、その熱がキャビティ部に伝熱される。また、周波数を低く設定すれば、金型金属部の深い箇所まで広い範囲にわたって渦電流が誘起されるので、キャビティ部に近い箇所を加熱することができる。このように、高周波誘導加熱コイルの周波数を適宜選定することによって、金型形状に応じた予熱が行えるのである。

【0025】固定金型には可動金型が合体されていると共に、両金型はダイカスト鑄造機への装着前に予熱されるものであるから、固定金型からの熱が可動金型にも伝達されて、可動側の温度を少しでも高めるのに有効であり、可動金型が合体されていることによって、放熱を少なくすることができる。さらに、ダイカスト鑄造機の作動中に、次に使用する金型を予熱することができるので、予熱済みの金型を交換するだけで直ちに次の品物が鑄造され、鑄造機の稼働率を高めるのに有効である。そして、予め金型全体が予熱されていることによって、金型は連続鑄造時に近い熱膨張をしているので、事前にダイハイト調整がなされたこととなり、調整が微量化あるいは省略することができるのである。

【0026】高周波誘導加熱コイルは、導線を円形または長円形の渦巻き状に配列したものを絶縁材料で平板状に一体化したものであるから、平板状のコイルを固定金型の平面に密着させることができるので、電磁誘導加熱が効率的に行える。また、高周波誘導加熱コイルは板状であるから、スペースが最小化でき作業性や取扱いの面で有利である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】金型予熱の状態を示す立体図である。

【図 2】ダイカスト鑄造機の要部を示す側面図である。

【図 3】予熱状態を示す縦断側面図である。

【図 4】鑄造品の立体図である。

【図 5】高周波誘導加熱コイルの平面図である。

【図 6】他の高周波誘導加熱コイルの平面図である。

【図 7】導線を接着した場合の高周波誘導加熱コイルの断面図である。

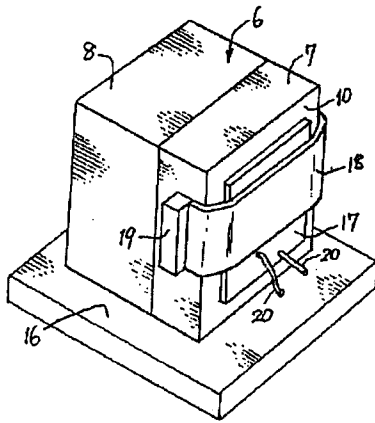
#### 【符号の説明】

- |    |            |
|----|------------|
| 6  | 金型         |
| 17 | 高周波誘導加熱コイル |
| 2  | 固定盤        |

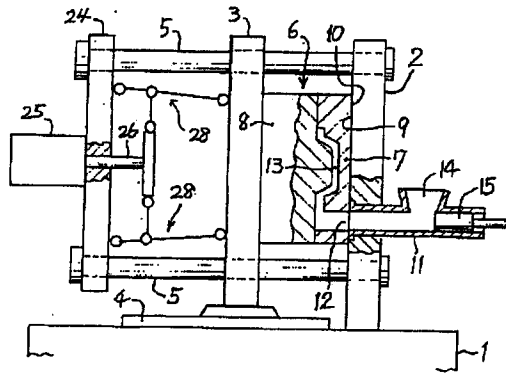
9 固定用平面  
7 固定金型  
10 平面

\* 8 可動金型  
21 導線  
\* 23、22 絶縁材料

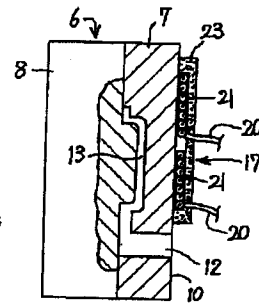
【図1】



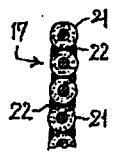
【図2】



【図3】

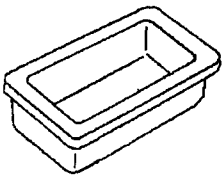


【図7】



【図6】

【図4】



【図5】

